

PUBLICATION NUMBER : 04345133  
PUBLICATION DATE : 01-12-92

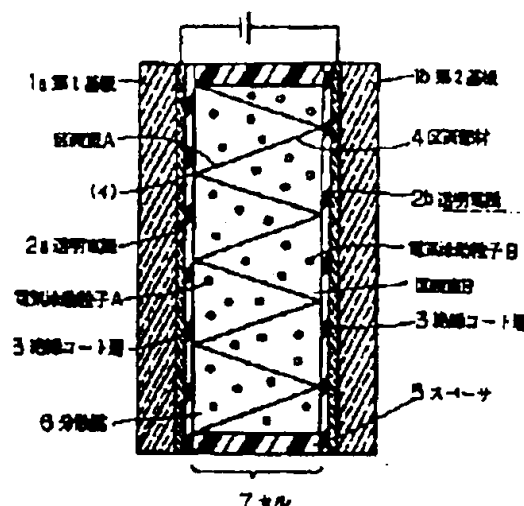
APPLICATION DATE : 23-05-91  
APPLICATION NUMBER : 03118209

APPLICANT : TOYOTA MOTOR CORP;

INVENTOR : TOSHIMA KAZUO;

INT.CL. : G02F 1/167 G09F 9/37

TITLE : TRANSMISSION TYPE  
ELECTROPHORETIC DISPLAY  
ELEMENT



ABSTRACT : PURPOSE: To allow multicolor display by respectively discriminating the display surface of electrophoretic particles of one layer of a cell sealed with two kinds of the electrophoretic particles having different colors and making the migration region on the non-display side narrower than the display surface side.

CONSTITUTION: Block members 4 are inserted into the cell 7 so as to constitute the shape alternately combined with block chambers A where the migration region decreases gradually from a 1st substrate 1a toward a 2nd substrate 1b and block chambers B where the migration region decreases from the 2nd substrate 1b toward the 1st substrate 1a. The block members 4 are fixed by the pressure of the 1st substrate 1a and the 2nd substrate 1b.

COPYRIGHT: (C) JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-345133

(43) 公開日 平成4年(1992)12月1日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/167		8807-2K		
G 0 9 F 9/37	3 1 1 A	7926-5G		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-118209

(22) 出願日 平成3年(1991)5月23日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 柴田 靖文

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 戸島 和夫

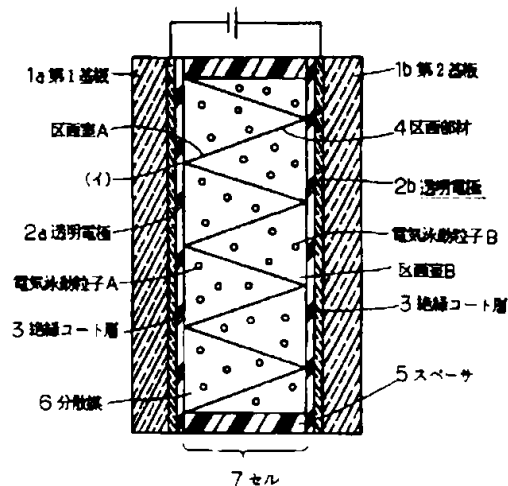
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(54) 【発明の名称】 透過型電気泳動表示素子

(57) 【要約】

【目的】 異なる色彩を有する2種類の電気泳動粒子が封入された一層のセルにおいて、電気泳動粒子の表示面をそれぞれ区別し、非表示面側での泳動領域を表示面側より狭くすることにより多色表示を可能とする。

【構成】 第1基板1aから第2基板1bへ向かって徐々に泳動領域が減少する区画室Aと、第2基板1bから第1基板1aへ向かって泳動領域が減少する区画室Bを交互に組み合わせた形状となるように区画部材4をセル7内に挿入し、第1基板1aと第2基板1bの圧力で区画部材4を固定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明な第1基板と、第1基板と所定間隔を隔てて相対向して配設される透明な第2基板と、第1基板と第2基板の対向面にそれぞれ形成される透明電極と、透明電極の相対向する面に形成される絶縁コート層と、前記基板周縁に配され第1基板と第2基板の距離を規定するスペーサと、第1基板と第2基板およびスペーサとで形成される空間に封入される分散媒と、分散媒中に分散される電気泳動粒子と、前記空間を区分するために挿入される区画部材とからなる透過型電気泳動表示素子において、前記電気泳動粒子は同極性に帯電された色彩Aを有する電気泳動粒子Aと色彩Aとは異なる色彩Bを有する電気泳動粒子Bとからなり、電気泳動粒子Aと電気泳動粒子Bの泳動領域はそれぞれ透明な前記区画部材により区分され、電気泳動粒子Aの泳動領域は第1基板側で広く第2基板側で狭く、電気泳動粒子Bの泳動領域は第2基板側で広く第1基板側で狭く形成されていることを特徴とする透過型電気泳動表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、一層のセルで多色化が可能な透過型電気泳動表示素子に関する。

【0002】

【従来の技術】 透過型の電気泳動表示素子として、例えば実開平2-1733号公報には、図8に示すように所定間隔を隔てて対向する一対の透明基板10から形成されるセル17と、各透明基板10の相対向する面に形成される全面電極層20と、部分電極層21、およびセル内に封入される分散媒2と電気泳動粒子23とから構成される電気泳動表示素子が開示されている。この実開平2-1733号公報に示される電気泳動表示素子は、電気泳動粒子の極性とは逆の極性の電圧を部分電極層或いは全面電極層に印加した場合と、電圧を印加しない場合とで採光状態をそれぞれ変化させるというものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、従来の構成による透過型電気泳動表示素子は、電気泳動粒子を部分電極層に付着させ透光性を向上させた場合と、電気泳動粒子を全面電極層に付着させ入射光を完全に遮断した場合と、電圧を印加せず電気泳動粒子を分散させて入射光を散乱光としてわずかに透過させた場合とで透過光の調整を行うことは可能であるが、一層のセルで複数の色の表示を行うことはできなかった。従って、透過型の電気泳動表示素子において多色化を行うためには、色彩の異なる電気泳動粒子をこのような構造を有する一対の透明な基板から形成されるセルにそれぞれ分散させ、これを複数枚重ねて用いるという方法が考えられる。しかし、仮にセルを重ねたとしても印加電圧を伝達するためのリード線をそれぞれの電極に接続しなければならないため

構造上複雑になるという問題がある。本発明の透過型電気泳動表示素子は、同極性に帯電され異なる色彩を有する2種類の電気泳動粒子が封入された一層のセルにおいて、電気泳動粒子Aと電気泳動粒子Bの表示面を区別し、非表示面側での各々の電気泳動粒子の泳動領域を表示面側より狭くすることにより多色表示を可能とすることを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上記問題を解決するための本発明の透過型電気泳動表示素子は、透明な第1基板と、第1基板と所定間隔を隔てて相対向して配設される透明な第2基板と、第1基板と第2基板の対向面にそれぞれ形成される透明電極と、透明電極の相対向する面に形成される絶縁コート層と、基板周縁に配され第1基板と第2基板の距離を規定するスペーサと、第1基板と第2基板およびスペーサとで形成される空間に封入される分散媒と、分散媒中に分散される電気泳動粒子と、空間に空間を区分するために挿入される区画部材とからなる透過型電気泳動表示素子において、電気泳動粒子は同極性に帯電された色彩Aを有する電気泳動粒子Aと色彩Aとは異なる色彩Bを有する電気泳動粒子Bとからなり、電気泳動粒子Aと電気泳動粒子Bの泳動領域はそれぞれ透明な区画部材により区分され、電気泳動粒子Aの泳動領域は第1基板側で広く第2基板側で狭く、電気泳動粒子Bの泳動領域は第2基板側で広く第1基板側で狭く形成されていることを特徴とする。

【0005】

【作用】 本発明の透過型電気泳動表示素子によれば、電気泳動粒子の帯電する極性に対し逆の極性を第1基板側の電極に印加し、同じ極性を第2基板側の電極に印加すると、分散媒中に分散されている2種類の電気泳動粒子は第1基板側へ電気的に吸引される。そうして各々の電気泳動粒子が吸引された時、第1基板と第2基板の間に透明な区画部材を挿入することによって形成された区画室は、電気泳動粒子Aが封入されている区画室については第1基板側で広く形成されているのに対して、電気泳動粒子Bが封入されている区画室は第1基板側で狭く形成されているため視認者には電気泳動粒子Aの色彩が電気泳動粒子Bの色彩よりも多く入ってくることになり、結果として電気泳動粒子Aの色彩として認識される。また、逆に第2基板側の電極に電気泳動粒子の極性と逆の極性を印加し、第1基板側の電極に電気泳動粒子の極性と同じ極性を印加した場合、電気泳動粒子は第2基板側へ吸引されるが電気泳動粒子Aが封入されている区画室は第2基板側で狭く形成されているのに対して、電気泳動粒子Bが封入されている区画室は第2基板側で広く形成されているため視認者には電気泳動粒子Bの色彩が電気泳動粒子Aの色彩よりも多く入ってくることになり、結果として電気泳動粒子Bの色彩が認識される。更に、電極に交流電圧を印加すると両方の粒子が分散した状態

となり、電気泳動粒子Aと電気泳動粒子Bの混合色として視認される。なお、各々の電気泳動粒子の表示面の面積は、使用状況や視認者の状態によって種々とれるものである。以上のことから、本発明の透過型電気泳動表示素子の構造によると複雑な構造を必要とせず複数の色の表示ができる。

【0006】

【実施例】以下、添付図面を用いて本発明の透過型電気泳動表示素子の実施例を詳細に説明する。本実施例の電気泳動表示素子構造は図1に断面を示すように透明な第1基板1aおよび第2基板1bと、第1基板1aの内側表面に形成される透明電極2aおよび第2基板1bの内側表面に形成される透明電極2bと、絶縁コート層3と、区画部材4と、スペーサ5と、分散媒6と、電気泳動粒子AおよびBとからなり、第1基板1aと第2基板1bにより形成される空間をセル7とする。

【0007】まず、セル7の構成について説明する。第1基板1aおよび第2基板1bはいずれも透明なソーダ石灰ガラス基板からなり、第1基板1aの内側表面に透明電極2aが、第2基板1bの内側表面に透明電極2bが形成され、光の透過方向に対して垂直な面状となっている。この電極の材料としては、例えばITO（インジウム・チン・オキサイド）を用い、その形成方法としては従来公知のスパッタ法、蒸着法、CVD法を用いて形成した。そして、各々の透明電極の周縁部には印加電圧を伝達するための図略のリード線が導電性接着剤で接続されている。また、透明電極2aおよび2bの対向面には絶縁コート層3が設けられる。こうして透明電極層および絶縁コート層が形成された第1基板と第2基板の間に区画部材を挿入し、セル7を複数の区画室に区画する。この時、セルギャップは約100 $\mu$ mである。使用する区画部材としては厚さ約10～20 $\mu$ mのアクリル板を用い、図1にその断面形状を示すように、第1基板1aから第2基板1bへ向かって徐々に泳動領域が減少する区画室Aと、第2基板1bから第1基板1aへ向かって泳動領域が減少する区画室Bを交互に組み合わせた形状となるように区画部材4を形成し、第1基板1aと第2基板1bの圧力で区画部材4を固定する。接着剤を用いて絶縁コート層3と接着しても良い。また、泳動領域が減少していく区画室の頂点部分(I)は湾曲した形状でもよい。そして、絶縁コート層の互いに対向する内側表面の周縁部に分散媒6の注入口(図略)となる部分を除いてスペーサ5が配置されている。このスペーサ5は厚さ100 $\mu$ mのポリエステルフィルムを約5mm幅で切断し、一部を注入口として欠損させた形状となっている。このようにしてセル7が製作される。

【0008】次に、分散媒6および電気泳動粒子AおよびBについて説明する。泳動領域が第1基板側で広く形成された区画室Aに封入される分散媒として、比重2.187のテトラフルオロジプロモエタン（東京化成製）

を用いた。また、前記分散媒中に分散される電気泳動粒子Aとしては表面が負に帯電し、平均粒径約0.5 $\mu$ m、比重が前記分散媒と同じで透光性を有する赤色顔料（日本チバガイギー製のDpp Red Bo）を用いた。そして、上記2種の混合物に対し濃度が1重量%となるように分散安定剤用の界面活性剤を配合して分散液Aを得た。一方、泳動領域が第2基板側で広く形成された区画室Bに封入される分散媒として、比重1.46のキシレン/テトラクロロエチレン（半井化学薬品製）を用い、電気泳動粒子としては表面が負に帯電し、平均粒径約0.5 $\mu$ m、比重が前記分散媒と同じ1.46で透光性を有する黄色顔料（大日本インキ化学製のピグメントイエロー14）を用いた。そして、同様に上記2種の混合物に対し濃度が1重量%となるように分散安定剤用の界面活性剤を配合して分散液Bを得た。こうして得られた分散液Aを区画室Aに、分散液Bを区画室Bにそれぞれ注入口から注入してセル7内空間を満たした後、注入口部分をシール部材（図略）で充填、封止した。

【0009】以下に上記電気泳動表示素子の実施例の作用について説明する。透明電極2aを正極、透明電極2bを負極として50Vの直流電圧を印加すると、分散媒6中で負に帯電している電気泳動粒子Aおよび電気泳動粒子Bは透明電極2aの方向に移動する。そして、電気泳動粒子Aは図2に示すように透明電極2a一面に付着するのに対し、電気泳動粒子Bは泳動領域が狭く形成されている区画室Bの第1基板側先端部に凝集する。従って、第2基板1b側から入射した光Rはセル7を透過し、第1基板1a側の視認者には透明電極2a一面に付着した電気泳動粒子Aの赤色が視認され、透過方向面積の小さい電気泳動粒子Bの黄色は視認されないものとなる。また、透明電極2aを負極、透明電極2bを正極として50Vの直流電圧を印加すると、電気泳動粒子Aおよび電気泳動粒子Bは今度は逆に透明電極2bの方向に移動する。そして、図3に示すように電気泳動粒子Bが透明電極2b一面に付着する時、電気泳動粒子Aは同電極に吸引されながら泳動領域の狭くなった区画室Aの第2基板側先端部に凝集する。従って、第2基板側から入射した光Rはセル7を透過し、第1基板側の視認者には電極2b一面に付着した電気泳動粒子Bの黄色が視認され、透過方向面積の小さい電気泳動粒子Aの赤色は視認されない。さらに透明電極2aおよび2bに50Vの交流電圧を印加すると、図4に示すように電気泳動粒子AおよびBはセル7中で分散した状態となり、第2基板側から入射した光Rはセル7中を透過し、第1基板側の視認者には電気泳動粒子Aの赤色と電気泳動粒子Bの黄色の混合色が見える。なお、第1基板側から光を入射し第2基板側を視認側としても上記実施例と同じ効果が認められるが、見栄えの点から、第1基板側に電気泳動粒子が集まった場合には第2基板側から光を透過して第1基板側を視認側とし、第2基板に粒子が集まった場合には

第1基板から光を透過して第2基板側を視認側とした方が、凝集する電気泳動粒子が透明電極に付着する粒子の完全に裏側に存在するためより一層の効果を得ることができる。また、第1基板と第2基板の間に区画部材が介在しておりスペーサにかかる圧力を区画部材でも受け持つため、圧力によるスペーサの破壊を防止することができる。

【0010】次に本発明の他の実施例として、第1基板および第2基板の左右両端に図5に示すように突起8を2ヵ所ずつ設けておき、図6に示すようにその突起部分で区画部材を固定し、区画部材が第1基板および第2基板と接触しない形状のものを挙げるができる。この場合、電気泳動粒子が電氣的に吸引されて例えば透明電極2a付近に集まる時、第1基板側を視認側とすると、図7に示すように完全に電気泳動粒子Bは透明電極2a一面に付着する電気泳動粒子Aの裏側に凝集するため、第1基板の視認者には電気泳動粒子Aの色彩だけが一面に見え、単色を表示する際見栄えの点でより一層の効果を得られる。また、第2基板1b側を視認側として透明電極2bに電気泳動粒子を吸引させても同様の効果が得られる。

【0011】

【発明の効果】本発明の透過型電気泳動表示素子によれば、一層のセルにおいて異なる種類の粒子の表示面を区別し、各々の粒子の非表示面側の泳動領域を表示面側よりそれぞれ狭くすることにより、複雑な構造を必要とせず一層のセルで多色表示を可能とすることができる。また、複数のセルを重ねて用いるものと比べて厚みが薄くなり、小型化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

【図1】本発明による透過型電気泳動表示素子の透過方向に平行な縦断面図である。

【図2】本発明による透過型電気泳動表示素子において、透明電極2aに電気泳動粒子と逆の極性を印加した時の電気泳動粒子の吸引状態を示す透過方向に平行な縦断面図である。

【図3】本発明による透過型電気泳動表示素子において、透明電極2bに電気泳動粒子と同じ極性を印加した時の電気泳動粒子の吸引状態を示す透過方向に平行な縦断面図である。

【図4】本発明による透過型電気泳動表示素子において、交流電圧を印加した時の電気泳動粒子の分散状態を示す透過方向に平行な縦断面図である。

【図5】本発明のその他の実施例による基板の斜視図である。

【図6】本発明のその他の実施例による透過型電気泳動表示素子の横断面図である。

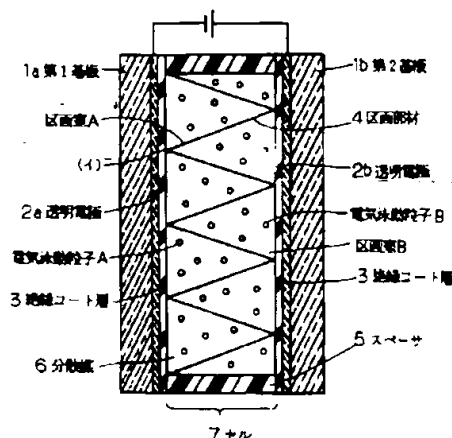
【図7】本発明のその他の実施例による透過型電気泳動表示素子の透過方向に平行な縦断面図である。

【図8】従来の透過型電気泳動表示素子の透過方向に平行な縦断面図である。

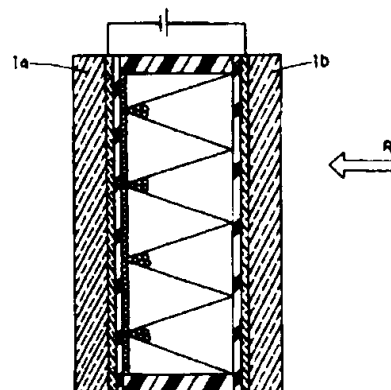
【符号の説明】

- 1a, 1b . . . 基板
- 2a, 2b . . . 透明電極
- 3 . . . 絶縁コート層
- 4 . . . 区画部材
- 5 . . . スペーサ
- 6 . . . 分散媒
- 7 . . . セル
- 8 . . . 突起

【図1】



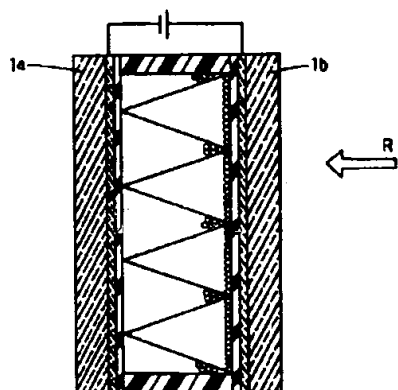
【図2】



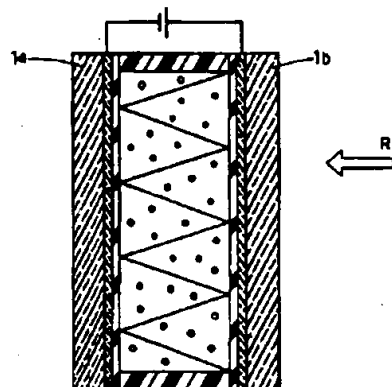
(5)

特開平4-345133

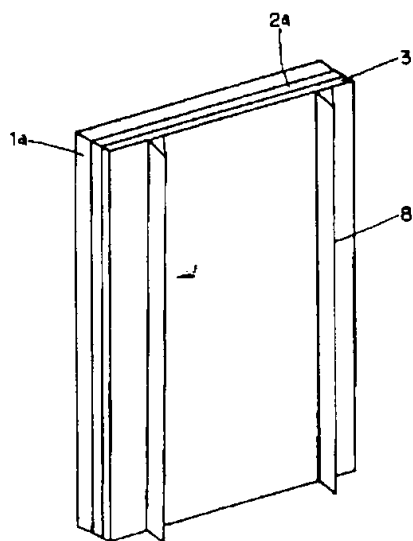
【図3】



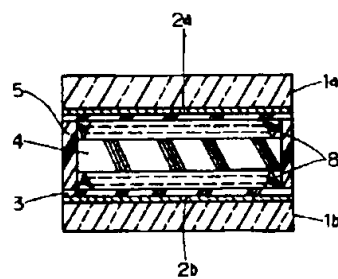
【図4】



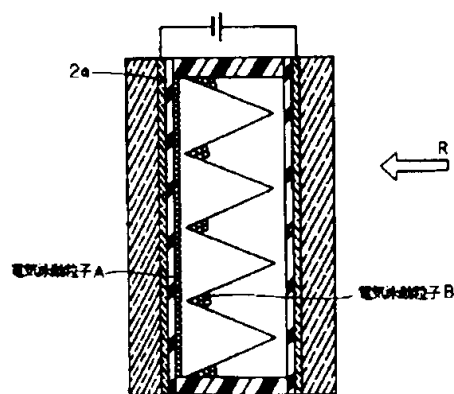
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

